

**TUGAS AKHIR**

**VARIASI KOMPOSISI KUNINGAN PADA  
PEMBUATAN KAMPAS REM NON ASBES  
BERMatrik RESIN VINYLESTER  
TIPE RIPOXY R-802**



Disusun Guna Memenuhi Syarat untuk Menempuh Gelar Sarjana  
pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Disusun Oleh:**

**TAUFIK AGUS RIYANTO  
NIM : D200.07.0002**

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
AGUSTUS 2011**

## **PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI**

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

### **VARIASI KOMPOSISI KUNINGAN PADA PEMBUATAN KAMPAS REM NON ASBES BERMATRIK RESIN VINYLESTER TIPE RIPOXY R-802**

Yang dibuat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Juli 2011  
Yang menyatakan,

Taufik Agus Riyanto

## HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir berjudul “**Variasi Komposisi Kuningan Pada Pembuatan Kampas Rem Non Asbes Bermatrik Resin Vinylester Tipe Ripoxy R-802**”, telah disetujui oleh Pembimbing dan diterima untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh derajat sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **TAUFIK AGUS RIYANTO**

NIM : **D200.07.0002**

Disetujui pada

Hari :

Tanggal :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Bambang Waluyo F, ST. MT.

Agus Yulianto, ST. MT

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul “**Variasi Komposisi Kuningan Pada Pembuatan Kampas Rem Non Asbes Bermatrik Resin Vinylester Tipe Ripoxy R-802**”, telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat Sarjana S1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : **TAUFIK AGUS RIYANTO**

NIM : **D200.07.0002**

Disahkan pada

Hari :

Tanggal :

**Tim Penguji :**

Ketua : Bambang Waluyo F, ST., MT .....

Anggota 1 : Agus Yulianto, ST., MT .....

Anggota 2 : Ir. Agus Hariyanto., MT .....

Dekan,

Ketua Jurusan,

Ir. Agus Riyanto, MT.

Ir. Sartono Putro, MT

## **Motto**

*Semua manusia mempunyai potensi yang sama untuk  
sukses,  
Yang membedakan adalah seberapa efektif kita belajar  
untuk sukses  
(Gusbud)*

*Mereka bisa, karena mereka yakin, mereka bisa  
(Virgil)*

*Dan ingatlah tatkala Tuhanmu  
memaklumkan, "Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti  
Kami akan menambah nikmat kepadamu, dan jika kamu  
mengingkari (nikmat-Ku), maka sesungguhnya azab-Ku  
sangat pedih.  
(Q.S Ibrahim : 7)*

# **VARIASI KOMPOSISI KUNINGAN PADA PEMBUATAN KAMPAS REM NON ASBES BERMATRIK RESIN VINYLESTER TIPE RIPOXY R-802**

**Taufik Agus Riyanto, Bambang Waluyo F, Agus Yulianto**  
Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Jl. A Yani Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura  
Email : [maztop\\_x@yahoo.com](mailto:maztop_x@yahoo.com)

## **ABSTRAKSI**

*Pada pembuatan kampas rem dengan variasi komposisi 4, 5, 6, gram kuningan bertujuan untuk mengetahui tingkat performa dari kampas rem non asbes dengan perekat resin Ripoxy R-802.*

*Proses pembuatan diawali dengan mencampur komposisi yang akan digunakan, selanjutnya dipress dengan gaya 2 ton selama 30 menit. Lalu disintering pada suhu 80° C selama 20 menit. Pengujian spesimen yang dilakukan adalah uji gesek dengan standar pengujian CNS( China National Standard) GB5763 dan beberapa pengaruh lingkungan diantaranya uji gesek pengaruh air, pengaruh air garam, oli dan uji gesek pengaruh minyak rem(berdasarkan standard ISO 6314). Pada pengujian ini digunakan kampas rem merk Indopart sebagai media pembandingan.*

*Hasil pengujian didapatkan daya pada uji gesek kering dan uji gesek pengaruh air tertinggi kampas Indopart sebesar 723,6 watt dan 707 watt. Sedangkan kampas variasi kuningan yang mendekati hasil Indopart adalah 720.23 watt pada variasi kuningan 5 gram dan 691,13 watt pada variasi kuningan 6 gram. Hasil perhitungan koefisien gesek pada uji gesek kering dan uji gesek pengaruh air, kampas rem Indopart mempunyai koefisien gesek lebih besar dibanding kampas rem variasi kuningan, besarnya masing-masing 0.496 dan 0.486. sedangkan kampas rem variasi kuningan 6 gram memiliki nilai yang mendekati Indopart yaitu sebesar 0.495 dan 0.478. Hasil keausan pada uji gesek Kering, uji gesek pengaruh air garam, dan uji gesek pengaruh oli, kampas rem Indopart memiliki nilai terkecil yaitu masing-masing 0.0028 mm<sup>3</sup>/Nm, 0.0048 mm<sup>3</sup>/Nm, dan 0.0027 mm<sup>3</sup>/Nm. Pada pengujian yang sama, kampas rem variasi kuningan 6 gram memiliki nilai keausan yang mendekati kampas rem Indopart yang masing-masing besarnya 0.0054 mm<sup>3</sup>/Nm, 0.0054 mm<sup>3</sup>/Nm, dan 0.0035 mm<sup>3</sup>/Nm.*

**Kata kunci : Kampas rem, Kuningan, Uji gesek.**

## KATA PENGANTAR

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Syukur Alhamdulillah, penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas Berkah dan Rahmat-Nya sehingga penyusunan laporan penelitian ini dapat terselesaikan.

Tugas akhir berjudul **“Variasi Komposisi Kuningan Pada Pembuatan Kampas Rem Non Asbes Bermatrik Resin Vinylester Tipe Ripoxy R-802”**, dapat terselesaikan atas dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis dengan segala ketulusan dan keikhlasan hati ingin menyampaikan rasa terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Agus Riyanto, MT. sebagai Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Ir. Sartono Putro, MT. selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin.
3. Bambang Waluyo Febriantoko, ST., MT. Selaku pembimbing utama yang telah memberikan pengarahan, bimbingan dan saran hingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
4. Agus Yulianto, ST, MT selaku pembimbing pendamping yang telah banyak memberikan pengarahan, bimbingan dan saran dalam penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Ibu tercinta yang tiada hentinya memberikan doa, cinta, dan kasih sayang, serta motivasinya kepada penulis.
6. Kakak(Nanang) dan adik(Okta) tercinta yang selalu memberikan semangat dan doa untuk terus maju.
7. Adinda Sariyani, terima kasih untuk doa dan motivasinya.
8. Teman satu tim Luqman Hakim, terimakasih untuk semangat, kerja keras dan kerjasamanya.
9. seluruh mahasiswa Teknik Mesin 2007, serta teman seperjuangan Ari vespa, Fitri, Yono, Endro, Drajat, Arif, dan semuanya yang tak tersebut. Terima kasih telah ikut memberi saran dan motivasi selama Tugas Akhir.

10. Mas Topo(TU), mas Dayat(perpus), dan mas Joko(lab.Fisika) atas bantuannya dalam administrasi dan peminjaman alat.
11. Rekan-rekan asisten lab. Fisika ( Anjar, Ibnu, Hayun, Bowo, Fery, Dany, Adi, Roni).
12. Semua pihak yang telah membantu penulis, semoga kebaikan kalian mendapatkan balasan dari Allah SWT. Amin.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan. Harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan bagi pembaca.

*Wassalamu'alaikum Wr. Wb.*

Surakarta, Juli 2011

Penulis



## DAFTAR ISI

	Hal
Halaman Judul .....	i
Pernyataan Keaslian Skripsi .....	ii
Halaman Persetujuan .....	iii
Halaman Pengesahan .....	iv
Lembar Soal Tugas Akhir .....	v
Lembar Motto .....	vi
Abstraksi .....	vii
Kata Pengantar .....	viii
Daftar Isi .....	x
Daftar Gambar .....	xii
Daftar Tabel .....	xv
Daftar Simbol .....	xvi
Daftar Lampiran .....	xvii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Manfaat Penelitian .....	3
1.4. Lingkup Penelitian .....	4

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka .....	5
2.2. Landasan Teori .....	6
2.2.1. Rem .....	7
2.2.2. Kampas Rem .....	9
2.2.3. Gesekan .....	10
2.2.4. Koefisien Gesek .....	11
2.2.5. Keausan .....	13
2.2.6. Komposit .....	17
2.2.7. Kuningan .....	20

2.2.8. Aluminium .....	21
2.2.9. Silika .....	21
2.2.10. <i>Barium Sulfat</i> .....	22
2.2.11. <i>Fiberglass</i> .....	23
2.2.12. Matrik .....	23
2.2.13. Vinylester Resin type Ripoxy .....	24
2.2.14. Sintering .....	26
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	
3.1. Rancangan Penelitian .....	28
3.2. Prosedur Penelitian .....	30
3.3. Bahan dan Alat.....	31
3.3.1. Bahan .....	31
3.3.2. Alat .....	37
3.4. Instalasi Pengujian .....	43
3.5. Spesimen Uji .....	44
3.6. Lokasi Penelitian .....	48
3.7. Proses Pengambilan Data.....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Hasil Perhitungan Daya Rata-rata .....	51
4.2. Hasil Perhitungan Koefisien Gesek Rata-rata .....	54
4.3. Hasil Perhitungan Keausan Rata-rata.....	57
4.4. Pembahasan .....	60
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Kesimpulan .....	62
5.2. Saran .....	63
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Rem Tromol .....	7
Gambar 2.2	Rem Cakram .....	8
Gambar 2.3	Uji Gesek Kampas Rem .....	12
Gambar 2.4	Keausan Abrasif .....	14
Gambar 2.5	Keausan <i>Adhesive</i> .....	14
Gambar 2.6	Keausan Lelah .....	15
Gambar 2.7	Keausan Korosif .....	16
Gambar 2.8	<i>Fibrous Composites</i> .....	18
Gambar 2.9	<i>Particulate Composites</i> .....	19
Gambar 2.10	<i>Laminated Composites</i> .....	19
Gambar 3.1	Skema Diagram Alir Penelitian .....	29
Gambar 3.2	Serbuk Kuningan.....	31
Gambar 3.3	Serbuk Aluminium .....	31
Gambar 3.4	Bubuk Silika .....	32
Gambar 3.5	Barium Sulfat .....	32
Gambar 3.6	Kalsium Karbonat .....	33
Gambar 3.7	Karbon.....	33
Gambar 3.8	Serbuk Ebonite.....	34
Gambar 3.9	Fiberglass .....	34
Gambar 3.10	Resin Ripoxy.....	35
Gambar 3.11	Katalis.....	35
Gambar 3.12	<i>Dextone Plastic Steel</i> .....	36
Gambar 3.13	Plat kampas .....	36
Gambar 3.14	Mesin Press.....	37
Gambar 3.15	Cetakan Kampas Rem .....	39
Gambar 3.16	<i>Oven</i> .....	39
Gambar 3.17	<i>Non Contact Infrared Thermometer</i> .....	40
Gambar 3.18	Digital Tachometer .....	40
Gambar 3.19	Clamp Meter .....	41
Gambar 3.20	<i>Micrometer</i> .....	42

Gambar 3.21	Timbangan Digital .....	42
Gambar 3.22	Alat Pengujian Gesek .....	43
Gambar 3.23	Instalasi Pengujian Gesek.....	44
Gambar 3.24	Kampas rem Indopart.....	45
Gambar 3.25	Kampas rem variasi kuningan 4 gram.....	45
Gambar 3.26	Kampas rem variasi kuningan 5 dan 6 gram.....	45
Gambar 4.1	Histogram perbandingan daya dari kampas rem pada uji gesek kering .....	51
Gambar 4.2	Histogram perbandingan daya dari kampas rem pada uji gesek pengaruh air .....	51
Gambar 4.3	Histogram perbandingan daya dari kampas rem pada uji gesek pengaruh air garam .....	52
Gambar 4.4	Histogram perbandingan daya dari kampas rem pada uji gesek pengaruh oli .....	52
Gambar 4.5	Histogram perbandingan daya dari kampas rem pada uji gesek pengaruh minyak rem .....	53
Gambar 4.6	Histogram perbandingan koefisien gesek dari kampas rem pada uji gesek kering.....	54
Gambar 4.7	Histogram perbandingan koefisien gesek dari kampas rem pada uji gesek pengaruh air.....	54
Gambar 4.8	Histogram perbandingan koefisien gesek dari kampas rem pada uji gesek pengaruh air garam.....	55
Gambar 4.9	Histogram perbandingan koefisien gesek dari kampas rem pada uji gesek pengaruh oli.....	55
Gambar 4.10	Histogram perbandingan koefisien gesek dari kampas rem pada uji gesek pengaruh minyak rem....	56
Gambar 4.11	Histogram perbandingan keausan dari kampas rem pada uji gesek kering.....	57
Gambar 4.12	Histogram perbandingan keausan dari kampas rem pada uji gesek pengaruh air.....	57
Gambar 4.13	Histogram perbandingan keausan dari kampas rem pada uji gesek pengaruh air garam.....	58

Gambar 4.14 Histogram perbandingan keausan dari kampas rem pada uji gesek pengaruh oli.....	58
Gambar 4.15 Histogram perbandingan keausan dari kampas rem pada uji gesek pengaruh minyak rem.....	59

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Kelas dan Karakteristik Ripoxy .....	25
Tabel 3.1	Komposisi Kampas Rem Variasi Kuningan 4 gram.....	46
Tabel 3.2	Komposisi Kampas Rem Variasi Kuningan 5 gram.....	47
Tabel 3.3	Komposisi Kampas Rem Variasi Kuningan 5 gram.....	48

## DAFTAR SIMBOL

$P$  = Daya (Watt)

$V$  = Tegangan (Volt)

$I$  = Kuat arus (Ampere)

$\mu$  = Koefisien gesek

$F$  = Gaya gesek (Newton)

$N$  = Gaya normal (Newton)

$T$  = Torsi (kg.mm)

$n$  = Putaran (rpm)

$F_n$  = Gaya tekan (kg)

$R$  = Jari-jari lingkaran cakram (mm)

$A$  = Luas permukaan kampas (mm<sup>2</sup>)

$V$  = Volume keausan (mm<sup>3</sup>/Nm)

$d_1$  = Tebal awal kampas (mm)

$d_2$  = Tebal akhir kampas (mm)

$f_m$  = Gaya gesek (N)

$W_f$  = Fraksi berat serat (%)

$w_f$  = Massa serat (gram)

$w_c$  = Massa komposit (gram)

$\rho_f$  = Densitas serat (gr/cm<sup>3</sup>)

$\rho_c$  = Densitas komposit (gr/cm<sup>3</sup>)

## DAFTAR LAMPIRAN

Hasil uji gesek	
Perhitungan Daya .....	67
Perhitungan Koefisien gesek .....	69
Perhitungan Keausan .....	70
 Properties Fiberglass .....	 74
Properties Silika .....	76
Properties Graphite .....	77
Properties Kalsium Karbonat .....	79
Properties Ebonite .....	80
Properties Barium Sulfat .....	81
Properties Kuningan .....	82
Properties Aluminium .....	83
Tabel Koefisien Gesek Material .....	84
Properties Resin Ripoxy .....	87
Hasil survey Pertumbuhan Kendaraan	
( Badan Pusat Statistik) .....	91
China National Standard GB5763.....	92
Standar ISO 6314 .....	110